

Waste water treatment floatation basin and mixer has variable-control mixer for adaptation to nature and rate of incoming water effluent

Patent Number: DE19835188
Publication date: 2000-02-10
Inventor(s): DAMANN FRANZ-JOSEF (DE)
Applicant(s): DAMANN FRANZ JOSEF (DE)
Requested Patent: ☐ DE19835188
Application Number: DE19981035188 19980804
Priority Number(s): DE19981035188 19980804
IPC Classification: C02F1/24; B03D1/16
EC Classification: C02F1/24, B01F5/04C13, B03D1/14
Equivalents:

Abstract

In a waste water treatment assembly the rate at which the dispersion flow (D, D') is introduced, is dependent upon the nature of impurities in the waste water (A). A waste water treatment assembly has a floatation basin (1) in which an incoming flow (A) of effluent water mixes with a dispersion flow (D, D') containing a continual supply gas micro-bubbles. The rate at which the dispersion flow (D, D') is introduced, is dependent upon the nature of impurities in the waste water (A). The floatation basin (2, 3) has a water inlet (4) with a mixer unit (M) where the effluent (A) meets the dispersion flow (D, D') jet (20). Each mixer (M) zone has a number of individually-operated jets (20). The direction of jet (20) inflow is variable.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 35 188 A 1

61 Int. Cl. 7:
C 02 F 1/24
B 03 D 1/16

21 Aktenzeichen: 198 35 188.7
22 Anmeldetag: 4. 8. 1998
43 Offenlegungstag: 10. 2. 2000

DE 198 35 188 A 1

71 Anmelder:
Damann, Franz-Josef, Dipl.-Ing., 33102 Paderborn,
DE
74 Vertreter:
Hanewinkel, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 33102
Paderborn

72 Erfinder:
gleich Anmelder

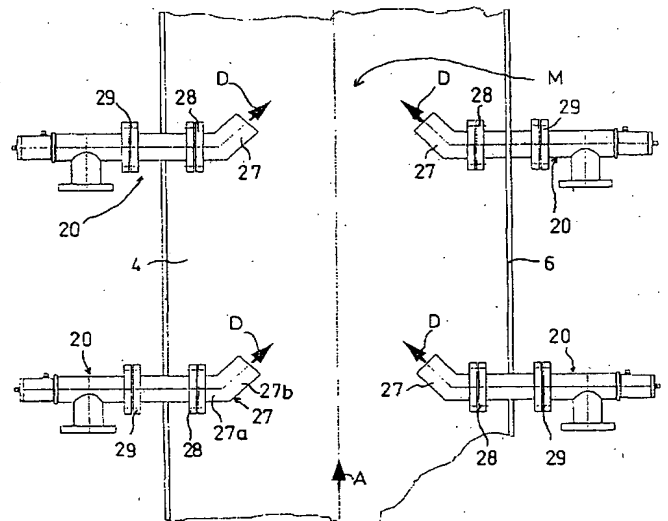
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Reinigung von Abwässern in einer Flotationsanlage und Flotationsanlage

57 Bei dem Verfahren zur Reinigung von Abwässern in einer Flotationsanlage (1) durch Vermischung des Abwasserstroms (A) mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom (D, D') wird der Dispersionsstrom (D, D') bezüglich der Menge und/oder der Einstromrichtung in den Abwasserstrom (A) in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Abwassers eingestellt.

Die Flotationsanlage zur Durchführung dieses Verfahrens weist mindestens ein Flotationsbecken (2, 3), mit mindestens einem Abwasserzulauf (4) und mindestens einem im und/oder am Abwasserzulauf (4) angeordneten Mischbereich (M) auf, in welchem das Abwasser mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom (D, D') gemischt wird.

Der Dispersionsstrom (D, D') wird mittels mindestens einer Dispersionsstromdüse (20) in das Abwasser eingeleitet. Jedem Mischbereich (M) sind dabei in Abwasserstromrichtung hintereinander angeordnet mehrere Dispersionsstromdüsen (20) zugeordnet, welche unabhängig voneinander zuschaltbar oder abschaltbar sind. Jede Dispersionsstromdüse (20) ist derart angeordnet und/oder ausgebildet, daß die Einstromrichtung des Dispersionsstroms (D, D') in das Abwasser veränderbar ist.



DE 198 35 188 A 1

6 A 36 156 - 61. - a hke

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Abwässern in einer Flotationsanlage durch Vermischung des Abwasserstroms mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Flotationsanlage zur Durchführung des Verfahrens, mit mindestens einem Flotationsbecken, mit mindestens einem Abwasserzulauf und mindestens einem in und/oder am Abwasserzulauf angeordneten Mischbereich, in welchem das Abwasser mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom gemischt wird, mit mindestens einer Dispersionsstromdüse, durch welche der Dispersionsstrom in das Abwasser eingeleitet wird.

Derartige Flotationsverfahren bzw. -anlagen sind aus der Praxis bekannt. Das in das Flotationsbecken einströmende, zu klärende Abwasser wird ggf. unter Zuhilfenahme von Flotationsmitteln mit einem in einer Dispergierstation und nachfolgenden Entspannungsventilen erzeugten Dispersionsstrom aus Mikroblasen gemischt. Dieser "Blasennebel" sorgt dafür, daß die im Abwasser befindlichen, meist in Flockenform vorliegenden Trockensubstanzen auf die Wasseroberfläche im Flotationsbecken aufgeschwemmt und dort mittels einer Abräumanlage entfernt werden können. Die Mikroblasen sind in der Regel Luftblasen. Es kann sich aber auch um andere Gase handeln.

Je nach Art der Zusammensetzung des Abwassers, d. h. nach Art der Inhaltsstoffe und nach dem Belastungsgrad, wird mit einer derartigen Anlage eine unterschiedliche Reinigungswirkung erzielt. Der Betreiber einer solchen Anlage versucht daher in der Regel, das Abwasser in einer solchen Form der Flotationsanlage zuzuführen, so daß hier optimale Betriebsbedingungen vorliegen. Hierzu wird üblicherweise das Abwasser zunächst in einem Puffer gesammelt und durch entsprechende Vermischung, z. B. mit Wasser aus dem Klarlauf der Flotationsanlage, so "aufbereitet", daß die Trockensubstanzkonzentration im Abwasser innerhalb eines gewünschten Bereiches liegt. Diese Voreinstellung des Abwassers auf die optimalen Betriebsbedingungen der Flotationsanlage ist relativ aufwendig.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Alternative zu diesem Stand der Technik zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie eine Flotationsanlage gemäß den Ansprüchen 7 und 16 gelöst.

Erfindungsgemäß wird hierbei der Dispersionsstrom bezüglich der Menge und/oder der Einströmrichtung in den Abwasserstrom in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Abwassers eingestellt. Die Anlage wird dabei derart auf das jeweilig anfallende Abwasser eingestellt, daß weitgehend unabhängig von der Abwasserzusammensetzung immer ein optimaler Betrieb möglich ist. Eine Pufferung des Abwassers ist nicht mehr nötig. Der Reinigungsgrad innerhalb der Flotationsanlage kann jederzeit verändert und auf den gewünschten Wert eingestellt werden. So ist es zum einen möglich, die Anlage so einzustellen, daß möglichst alle Trockensubstanzpartikel ausgetragen werden und der Trockensubstanzanteil hierbei eingedickt wird. Andererseits kann die Anlage aber auch derart eingestellt werden, daß das Abwasser nur "geschönt", d. h. nur leicht abflotiert wird.

Bevorzugt wird die Dispersionsstrommenge in Abhängigkeit von der Trockensubstanzkonzentration im Abwasser eingestellt. Diese Trockensubstanzkonzentration, d. h. der Belastungsgrad des Wassers, kann z. B. durch eine online-Trübungsmessung im Zulauf der Anlage gemessen werden. Über eine damit verbundene Steuerung wird dann die Dispersionsstrommenge verändert, und zwar in der Regel in der Weise, daß bei steigender Trockensubstanzkonzentra-

tion auch die Dispergierstrommenge zunimmt.

Die Dispersionsstrommenge kann vorzugsweise durch Zuschalten oder Abschalten von Dispersionsstromdüsen verändert werden, durch welche der Dispersionsstrom in das Abwasser eingebracht wird. Hierzu sind dem oder jedem Mischbereich in Abwasserstromrichtung hintereinander angeordnet mehrere Dispersionsstromdüsen zugeordnet, welche unabhängig voneinander zuschaltbar oder abschaltbar sind. Die Dispersionsstrommenge kann damit so eingestellt werden, daß sie in Abwasserstromrichtung kontinuierlich oder stufenweise zunimmt.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Dispersionsstromdüsen jeweils zu Dispersionsstromdüsengruppen zusammengefaßt, welche gemeinsam schaltbar sind. Hierbei kann jeder Dispersionsstromdüse bzw. jeder Dispersionsstromdüsengruppe ein Dispersionsstromerzeuger zugeordnet sein.

Zur Einstellung auf die Art der Belastung, d. h. die Art der Inhaltsstoffe, ist die Einstellung der Einströmrichtung des Dispersionsstroms in den Abwasserstrom besonders wichtig. Durch die Veränderung der Einströmrichtung kann unter Berücksichtigung der Stabilität der Flocken eine optimale Durchmischung und Austragung erreicht werden. Die Stabilität der Trockensubstanzflocken hängt zum einen von den Inhaltsstoffen, zum anderen aber auch von dem eventuell zugegebenen Flockungsmittel ab. Wird z. B. ein großer Anteil von polymerem Flockungsmittel zugegeben, so wird eine recht stabile Trockensubstanzflocke erzeugt. Andererseits hat dies aber den Nachteil, daß sich Reste des Flockungsmittels im Klarlauf befinden. Es ist daher sinnvoll, möglichst wenig Flockungsmittel zu verwenden. In diesem Fall sind jedoch die Flocken relativ instabil. Um eine Zerstörung dieser Flocken zu verhindern, ist es vorteilhaft, wenn die Einströmrichtung des Dispersionsstroms in Richtung oder schräg in Richtung des Abwasserstroms eingestellt wird, so daß möglichst wenig Scherkräfte auf die Flocken ausgeübt werden.

Im Falle einer sehr stabilen Flocke oder einer Art von Flocken, die sich nach kurzer Zeit wieder neu bilden, kann, um so eine heftigere und stärkere Durchmischung zu erreichen, die Einströmrichtung auch entgegen oder schräg entgegen der Richtung des Abwasserstroms eingestellt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Einströmrichtung quer zum Dispersionsstrom zu wählen.

Hierzu sind die bzw. jede der Dispersionsstromdüsen derart angeordnet oder ausgebildet, daß die Einströmrichtung des Dispersionsstroms in das Abwasser veränderbar ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die bzw. jede Dispersionsstromdüse einen verstellbaren Düsenkopf auf.

Vorzugsweise sind die im Mischbereich befindlichen Dispersionsstromdüsen bzw. der jeweilige Düsenkopf außerhalb des Abwasserzulaufs und des Flotationsbeckens verstellbar, so daß im laufenden Betrieb die Einströmrichtung verändert werden kann. Ebenso ist es von Vorteil, wenn die Dispersionsstromdüsen bzw. der jeweilige Düsenkopf motorisch verstellbar sind. Selbstverständlich ist es natürlich auch möglich, die Dispersionsstromdüsen bzw. die Düsenköpfe bei der jeweiligen Anlage nur vor der Inbetriebnahme, bzw. bei Wartungsarbeiten, entsprechend einzustellen, sofern z. B. in der jeweiligen Anlage nur mit Flocken einer bestimmten Stabilität zu rechnen ist.

Da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Flotationsanlage zur Durchführung des Verfahrens die Flotationsanlage auf das Abwasser eingestellt wird und nicht das Abwasser auf die Anlage, ist das Verfahren bzw. die Anlage erheblich kostengünstiger als bisherige Anlagen. Auf eine aufwendige Pufferung des Abwassers

kann verzichtet werden. Die Flotationsanlagen sind vielseitiger einsetzbar und haben einen höheren Wirkungsgrad.

Die Erfindung wird im folgenden unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Abwasserzulauf zu einem Flotationsbecken (nicht dargestellt), mit mehreren Dispersionsstromdüsen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch einen Abwasserzulauf zu einem Flotationsbecken (nicht dargestellt), mit mehreren Dispersionsstromdüsen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch einen Abwasserzulauf zu einem Flotationsbecken (nicht dargestellt), mit mehreren Dispersionsstromdüsen gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 einen schematischen Schnitt durch einen Abwasserzulauf zu einem Flotationsbecken (nicht dargestellt), mit mehreren Dispersionsstromdüsen gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5A eine schematische Seitenansicht mit Teilschnitt eines Abwasserzulaufs in ein Flotationsbecken, mit Darstellung der Versorgung der Dispersionsstromdüsen mit einem Dispersionsstrom über einen Verteilerring,

Fig. 5B einen schematischen Schnitt durch eine ringförmig um einen Abwasserzulauf angeordnete Dispersionsstromdüsengruppe mit einem Verteilerring gemäß **Fig. 5A**,

Fig. 6A eine schematische Seitenansicht mit Teilschnitt wie in **Fig. 5A**, jedoch hier mit einem Vorverteillerring,

Fig. 6B einen schematischen Schnitt durch eine ringförmig um einen Abwasserzulauf angeordnete Dispersionsstromdüsengruppe mit Verteilerring und Vorverteillerring gemäß **Fig. 6A**,

Fig. 7 eine vergrößerte schematische Darstellung zweier Dispersionsstromdüsen (eine in seitlicher Darstellung und eine in Draufsicht) mit verstellbarem Düsenkopf,

Fig. 8 eine schematische Darstellung von an einem senkrecht von unten zentral zum Flotationsbecken führenden Abwasserzulauf angeordneten Dispersionsstromdüsen,

Fig. 9 eine schematische Seitenansicht von an einem waagerechten, entfernten Teil des Abwasserzulaufs zu einem Rundflotationsbecken angeordneten Dispersionsstromdüsen,

Fig. 10 eine schematische Ansicht eines Rechteckflotationsbeckens mit einem waagerechten, seitlichen Abwasserzulauf und daran senkrecht angeordneten Dispersionsstromdüsen.

Die **Fig. 8 bis 10** zeigen jeweils eine erfindungsgemäße Flotationsanlage mit einem Flotationsbecken (2, 3), in welches das Abwasser über einen Abwasserzulauf (4) eingeleitet wird. In den **Fig. 8 und 9** soll das Flotationsbecken jeweils ein Rundflotationsbecken (2) darstellen, in **Fig. 10** ein Rechteckflotationsbecken (3). Bei dem Rundflotationsbecken (2) gemäß den **Fig. 8 und 9** ist der Abwasserzulauf (4) jeweils zentral von unten an das Becken (2) angesetzt. Bei dem Rechteckflotationsbecken (3) gemäß **Fig. 10** wird das Abwasser seitlich zugeführt. Selbstverständlich kann aber auch bei einem Rundflotationsbecken die Zuführung seitlich und bei einem Rechteckflotationsbecken die Zuführung von unten sein.

Am Abwasserzulauf (4) befinden sich jeweils mehrere Dispersionsstromdüsen (20), über die dem Abwasserstrom (A) ein aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehender Dispersionsstrom (D, D') beigemischt wird. Das Rohrstück (6) des Abwasserzulaufs (4), an welchem die Dispersionsstromdüsen (20) angeordnet sind, bildet hierbei den Mischbereich (M), in welchem Abwasser- und Dispersionsstrom (A, D,

D') gemischt werden.

Fig. 8 stellt hierbei das bevorzugte Ausführungsbeispiel dar, bei dem dieses Rohrstück (6) mit den Dispersionsstromdüsen (20) unmittelbar unter das Rundflotationsbecken (2) mit horizontaler Anordnung der Dispersionsstromdüsen (20) montiert wurde.

In **Fig. 9** ist das Rohrstück (6) mit dem Mischbereich (M) an einem vom Rundflotationsbecken (2) entfernteren Bereich des Abwasserzulaufs (4) angeordnet. Dies kann z. B. bei einer Nachrüstung eines vorhandenen Flotationsbeckens der Fall sein.

Jede der Dispersionsstromdüsen (20) weist ein Entspannungsventil (30) auf. Der Dispersionsstrom wird von einem Dispersionsstromerzeuger (nicht dargestellt), z. B. einem Gerät gemäß Patentanmeldung 196 17 715.4, als gesättigte Gas/Wasserlösung dem Entspannungsventil (30) zugeführt. Beim Ausströmen aus dem Entspannungsventil (30) geht diese Lösung in eine übersättigte Lösung über, wobei sich im Ventil (30) die Mikroblasen bilden, welche dann durch einen Düsenkopf (27) in das Abwasser einströmen.

Bei den Entspannungsventilen (30) handelt es sich um selbstreinigende Nadelventile. Zur Reinigung wird in regelmäßigen Abständen der Ventilkegel kurzzeitig ruckartig zurückgezogen und wieder geschlossen. Dadurch werden Verschmutzungen im Ventil gelöst. Die Ansteuerung dieses Reinigungsvorganges erfolgt in Abhängigkeit vom Druck und derart, daß die Ventile möglichst nacheinander, d. h. nicht gleichzeitig, betätigt werden. Auf diese Weise bleibt der Druck insgesamt weitgehend konstant.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch das Rohrstück (6), welches den Mischraum (M) bildet. In das Rohrstück (6) sind senkrecht zur Abwasserstromrichtung (A) mehrere Dispersionsstromdüsen (20) radial in das Rohrstück (6) hineingeführt. Im einzelnen bilden diese Dispersionsstromdüsen (20) zwei hintereinander in Stromrichtung liegende Dispersionsstromdüsengruppen (21). Die Dispersionsstromdüsen (20) können dabei jeweils an einen eigenen Dispersionsstromerzeuger angeschlossen sein. Hierzu weisen die Dispersionsstromdüsen (20), wie in den **Fig. 1 bis 4** dargestellt, jeweils einen eigenen Anschlußstutzen auf. Sie können aber auch, wie in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 5A und 5B** dargestellt ist, jeweils gruppenweise, d. h. z. B. fünf Dispersionsstromdüsen (20), die in einer Ringebeine liegen, zusammengefaßt an einem Verteilerring (22) angeschlossen sein, welcher wiederum über einen Stutzen (23) mit einem Dispersionsstromerzeuger (nicht dargestellt) verbunden ist. Dieser Verteilerring (22) sorgt für eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Dispersionsstroms auf die einzelnen Düsen (20).

In den **Fig. 6A und 6B** ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform dargestellt, bei der zusätzlich zu dem Verteilerring (22) noch ein Vorverteillerring (25) verwendet wird, welcher oberhalb oder unterhalb des Verteilerrings (22) um das Rohrstück (6) angeordnet ist und über mehrere, auf dem Ring verteilt angeordnete, Verbindungsrohre (24) mit dem Verteilerring (22) verbunden ist. Hierbei weist der Vorverteillerring (25) einen Anschlußstutzen (26) für den Dispersionsstromerzeuger auf. Die Verteilung des Dispersionsstroms auf die einzelnen Düsen (20) ist hierbei noch gleichmäßiger.

Die Strahlrichtung der am Rohrstück (6) installierten Dispersionsstromdüsen (20) läßt sich auf das jeweilige Abwasser einstellen. Bei einem einfachen Ausführungsbeispiel weist die Dispersionsstromdüse (20), wie in **Fig. 7** im einzelnen dargestellt, einen verstellbaren Düsenkopf (27) auf, welcher im wesentlichen aus einem stumpf abgewinkelten Rohrstück (27) mit einem ersten Winkelschenkel (27A), durch den der Dispersionsstrom (D, D') in das Rohrstück

(27) einströmt, und mit einem zweiten Winkelschenkel (27B), durch den der Dispersionsstrom (D, D') aus dem Rohrstück (27) auströmt, besteht.

Dieses Rohrstück (27) bzw. der Düsenkopf (27) ist derart am Mischbereich (M) angeordnet, daß die Längsachse (L) des ersten Winkelschenkels (27A) im wesentlichen quer zur Abwasserstromrichtung (A) liegt. Das Rohrstück (27) ist z. B. über einen Drehflansch (29) um die Längsachse (L) des ersten Winkelschenkels (27A) drehbar gelagert. Die Auströmrückrichtung aus dem zweiten Winkelschenkel (27B) ist daher bezüglich der Abwasserstromrichtung (A) durch Drehen des Düsenkopfes (27) verstellbar.

Der Drehflansch (29) liegt vorzugsweise außerhalb des Rohrstücks (6) und der vordere Teil der Dispersionsstromdüse (20) bzw. der Düsenkopf (27) ist mittels eines O-Rings (31) abgedichtet in das Rohrstück (6) hineingeführt. Es ist daher möglich, den Düsenkopf (27) von außerhalb des Rohrstücks (6) zu drehen, um so auch jederzeit eine Einstellung der Dispersionsstromstrahlrichtung beim laufenden Betrieb zu ermöglichen. Alternativ ist es natürlich auch möglich, einen im Rohrstück (6) angeordneten Flansch (28) als Drehflansch auszubilden und auf eine Verstellung von außen zu verzichten. Ebenso ist es auch möglich, eine motorische Verstellung des Düsenkopfes (27) oder der gesamten Dispersionsstromdüse (20) vorzusehen. Ebenso kann selbstverständlich auch der Dispersionsstromdüsenkopf z. B. über ein Kugelgelenk mit einem Anschlußstutzen verbunden sein, so daß die Dispersionsstromdüse bzw. der Düsenkopf in jede beliebige Richtung verdreht werden kann.

In den Fig. 1 bis 4 sind verschiedene Ausführungsbeispiele dargestellt, wie der Dispersionsstrom (D, D') jeweils mit dem Abwasserstrom (A) gemischt werden kann. Der Dispersionsstrom (D, D') ist hierbei jeweils schräg in Richtung des Abwasserstroms (A) gerichtet, da in der Regel die Flocken empfindlich sind und daher diese Richtung bevorzugt ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird der Dispersionsstrom (D, D') von beiden hintereinander entlang des Abwasserstroms (A) angeordneten Dispersionsstromdüsengruppen (22) direkt in den Abwasserstrom (A) eingestrahlt, d. h. hier findet eine Entspannung und eine Ausbreitung des "Blasennebels" direkt im Abwasserstrom (A) statt.

Fig. 2 zeigt ein zweistufiges Vermischungssystem, bei dem zunächst ein Teil des Dispersionsstroms (D) direkt in den Abwasserstrom (A) eingetragen wird. Der andere Teil wird erst nach einer bestimmten, dem Abwasser (A) angepaßten Ausdehnung des Blasennebels mit dem Abwasserstrom (A) in Kontakt gebracht. Hierzu ist um das Rohr (6) noch ein weiterer nach unten geschlossener Rohrstutzen angeordnet, welcher eine äußere ringförmige Vormischkammer (5) bildet. Die äußere Vermischung in dieser Vormischkammer (5) erfolgt nicht so turbulent wie die innere Vermischung im Rohrstück (6), so daß der vom Abwasserstrom (D') erzeugte Blasennebel mehr wie ein Trägerpolster wirkt und die bei der turbulenten, im inneren Mischraum erzeugten Vermischung nicht erfaßten Partikel auffängt. Dieses System ist besonders bei hohen Recycling-Strömen und wechselnden Abwasserzusammensetzungen geeignet.

Fig. 3 zeigt ebenfalls ein Zweistufensystem, jedoch wird hier zunächst der Abwasserstrom (A) mit einem bereits in einem äußeren Raum (5) ausgebreiteten Dispersionsstrom (D') gemischt. Erst anschließend erfolgt eine Einbringung eines Teils des Dispersionsstroms (D) direkt in den Abwasserstrom (A). Da hier der Mischbereich (M) größer ist als in dem Mischbereich gemäß Fig. 2, wirkt die Vermischung jedoch nicht so heftig. Der Einsatz dieses Systems ist ebenfalls abwasserbezogen.

Fig. 4 zeigt ein Eintragssystem mit einer einstufigen Ver-

mischung, wobei die Entspannung komplett außerhalb der Abwasserleitung in einer Vormischkammer (5) erfolgt. Hierdurch werden zu hohe Scherkräfte, wie bei der direkten Einstrahlung des Dispersionsstroms (D) vermieden, wobei sich dieses System vor allem für besonders instabile Flocken eignet.

Die Anzahl der Dispersionsstromdüsen (22) bzw. der Dispersionsstromdüsengruppen (27) kann den möglichen Abwasserarten angepaßt werden, d. h. es können auch mehr als zwei verschiedene ringförmige Dispersionsstromdüsengruppen (27) übereinander angeordnet sein, so daß sich durch Zuschaltung der einzelnen Dispersionsstromdüsengruppen (27) jeweils die Dispersionsstrommenge in einem weiten Bereich variieren läßt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung von Abwässern in einer Flotationsanlage (1) durch Vermischung des Abwasserstroms (A) mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom (D, D'), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dispersionsstrom (D, D') bezüglich der Menge und/oder der Einströmrückrichtung in den Abwasserstrom (A) in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Abwassers eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstrommenge in Abhängigkeit von der Trockensubstanzkonzentration im Abwasser eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstrommenge durch Zuschalten oder Abschalten von Dispersionsstromdüsen (20) verändert wird, durch welche der Dispersionsstrom (D, D') in das Abwasser eingebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstrommenge in Abwasserströmrückrichtung kontinuierlich oder stufenweise zunimmt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einströmrückrichtung zumindest eines Teils des Dispersionsstroms (D) in Richtung oder schräg in Richtung des Abwasserstroms (A) eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einströmrückrichtung zumindest eines Teils des Dispersionsstroms (D) entgegen oder schräg entgegen der Richtung des Abwasserstroms (A) eingestellt wird.
7. Flotationsanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit mindestens einem Flotationsbecken (2, 3), mit mindestens einem Abwasserzulauf (4) und mindestens einem im und/oder am Abwasserzulauf (4) angeordneten Mischbereich (M), in welchem das Abwasser mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom (D, D') gemischt wird, mit mindestens einer Dispersionsstromdüse (20), durch welche der Dispersionsstrom (D, D') in das Abwasser eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem oder jedem Mischbereich (M) in Abwasserströmrückrichtung hintereinander angeordnet mehrere Dispersionsstromdüsen (20) zugeordnet sind, welche unabhängig voneinander zuschaltbar oder abschaltbar sind.
8. Flotationsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Dispersionsstromdüsen (20) jeweils zu Dispersionsstromdüsengruppen (21) zusammengefaßt gemeinsam schaltbar sind.
9. Flotationsanlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch

gekennzeichnet, daß jeder Dispersionsstromdüse (20) oder jeder Dispersionsstromdüsengruppe (21) ein Dispersionsstromerzeuger zugeordnet ist.

10. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstromdüsen (20) auf mindestens einem Teilkreis verteilt in einen Abwasserzulauf (4) und/oder in eine Mischkammer (5) hineinragen.

11. Flotationsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils auf einem Teilkreis angeordneten Dispersionsstromdüsen (20) eine Dispersionsstromdüsengruppe (21) bilden.

12. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstromdüsen (20) einer Dispersionsstromdüsengruppe (21) über einen gemeinsamen Verteilerring (22) an den Dispersionsstromerzeuger angeschlossen sind.

13. Flotationsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerring (22) über mehrere entlang des Rings (22) verteilt angeordnete Verbindungsrohre (24) oder Verbindungskanäle mit einem Vorverteilerring (25) verbunden ist, welcher an einen Dispersionsstromerzeuger angeschlossen ist.

14. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Dispersionsstromdüse (20) oder Dispersionsstromdüsengruppe (21) direkt in den Abwasserstrom (A) hineinragt.

15. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Dispersionsstromdüse (20) oder Dispersionsstromdüsengruppe (21) in eine Vormischkammer (5) hineinragt, in welcher der Dispersionsstrom (D') zunächst verteilt und dann dem Abwasserstrom (A) beigemischt wird.

16. Flotationsanlage, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 15, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit mindestens einem Flotationsbecken (2, 3), mit mindestens einem Abwasserzulauf (4) und mindestens einem im und/oder am Abwasserzulauf (4) angeordneten Mischbereich (M), in welchem das Abwasser mit einem aus in Wasser gelösten Mikroblasen bestehenden Dispersionsstrom (D, D') gemischt wird, mit mindestens einer Dispersionsstromdüse (20), durch welche der Dispersionsstrom (D, D') in das Abwasser eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Dispersionsstromdüse (20) derart angeordnet und/oder ausgebildet ist, daß die Einstömrichtung des Dispersionsstroms (D, D') in das Abwasser veränderbar ist.

17. Flotationsanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Dispersionsstromdüse (20) einen verstellbaren Düsenkopf (27) aufweist.

18. Flotationsanlage nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die im Mischbereich (M) befindlichen Dispersionsstromdüsen (20) und/oder der jeweilige Düsenkopf (27) von außerhalb des Abwasserzulaufs (4) und des Flotationsbeckens (2, 3) verstellbar sind.

19. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsstromdüse/n (20) und/oder der jeweilige Düsenkopf (27) motorisch verstellbar sind.

20. Flotationsanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkopf (27) ein stumpf abgewinkeltes Rohrstück (27) mit einem ersten Winkelschenkel (27a), durch den der Dispersionsstrom (D, D') in das Rohrstück (27) einströmt, und mit einem zweiten Winkelschenkel (27b), durch den der

Dispersionsstrom (D, D') aus dem Rohrstück (27) ausströmt, aufweist und daß das Rohrstück (27) derart im Mischbereich (M) angeordnet ist, daß die Längsachse (L) des ersten Winkelschenkels (27a) im wesentlichen quer zur Abwasserstromrichtung (A) liegt und das Rohrstück (27) um diese Längsachse (L) drehbar gelagert ist.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

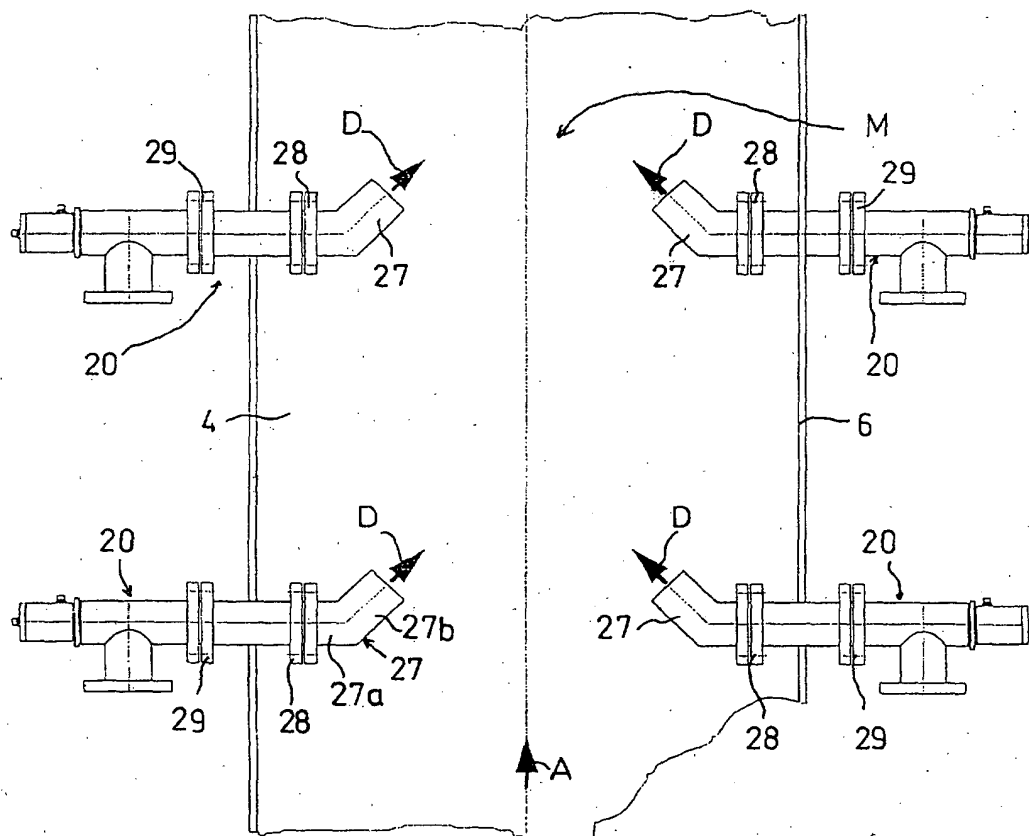


Fig. 1

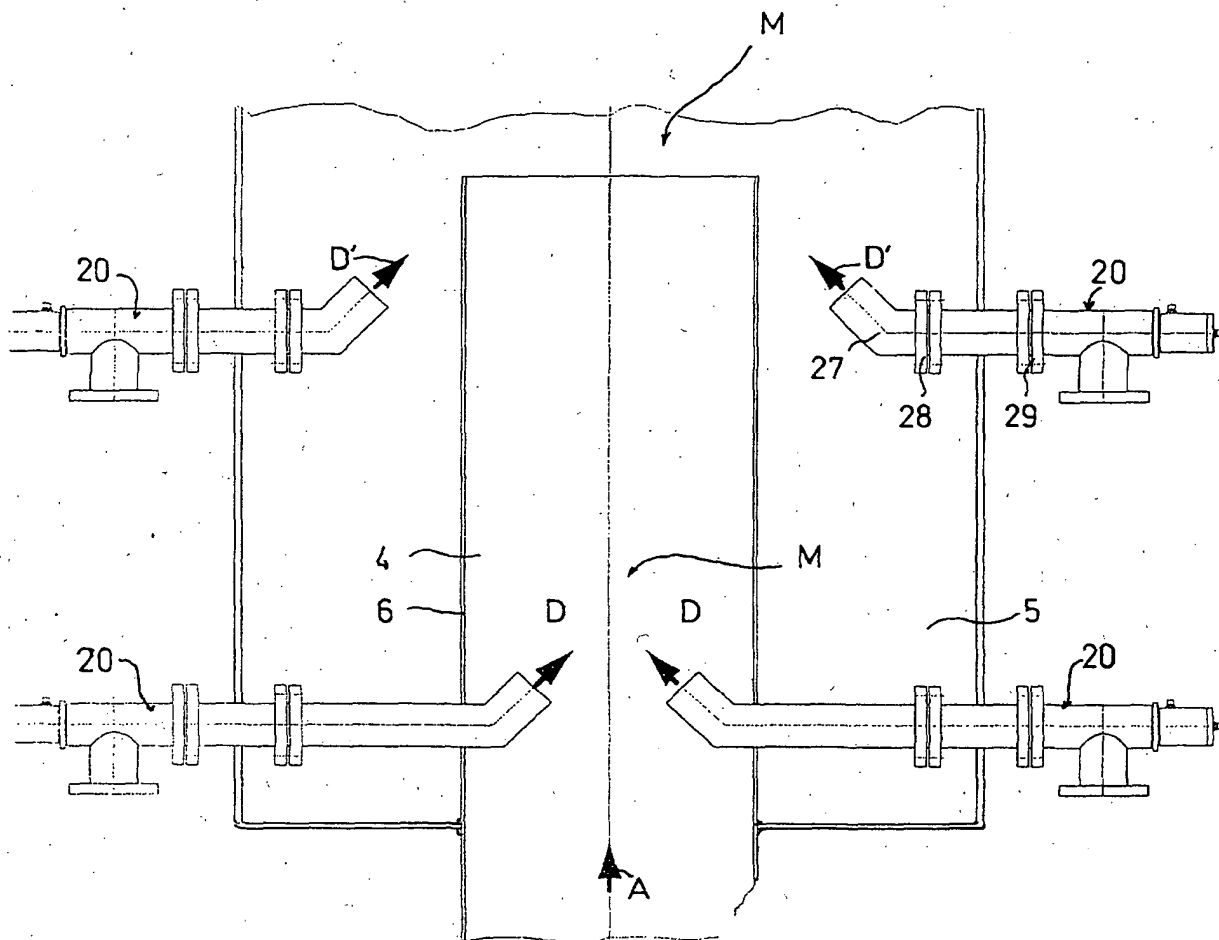


Fig. 2

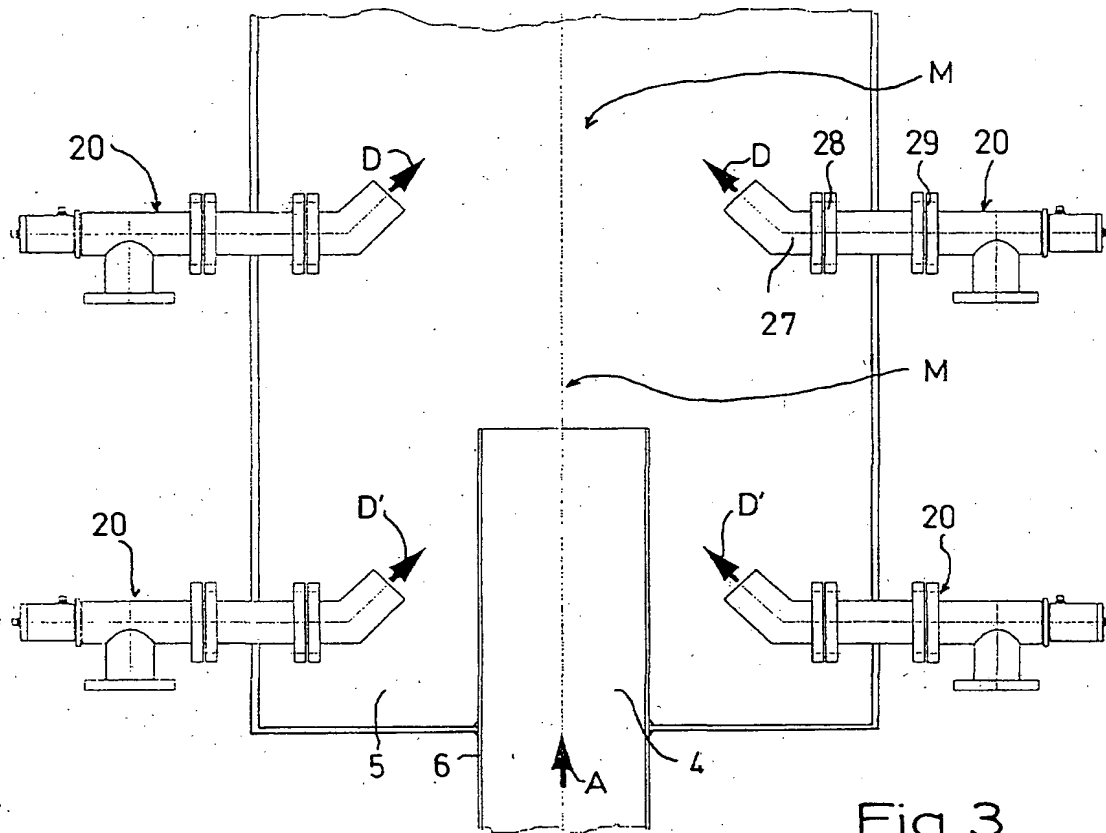


Fig. 3

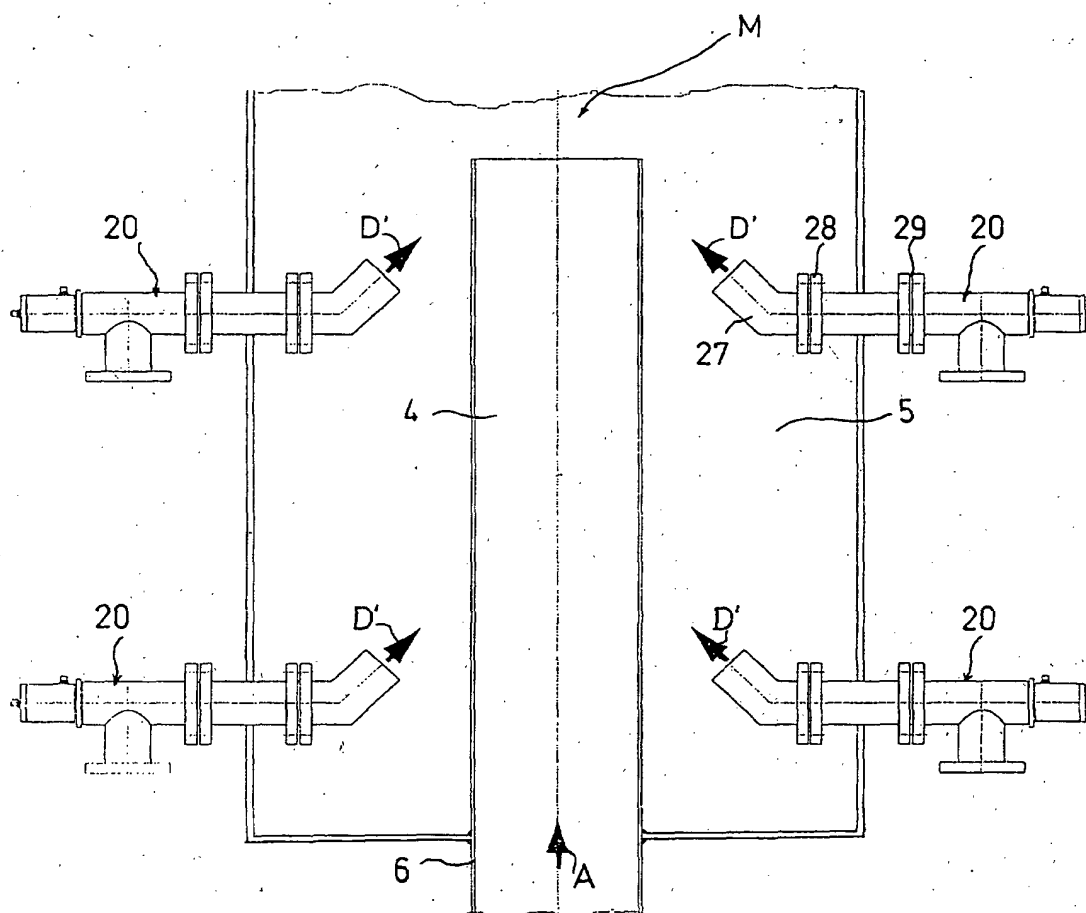


Fig. 4

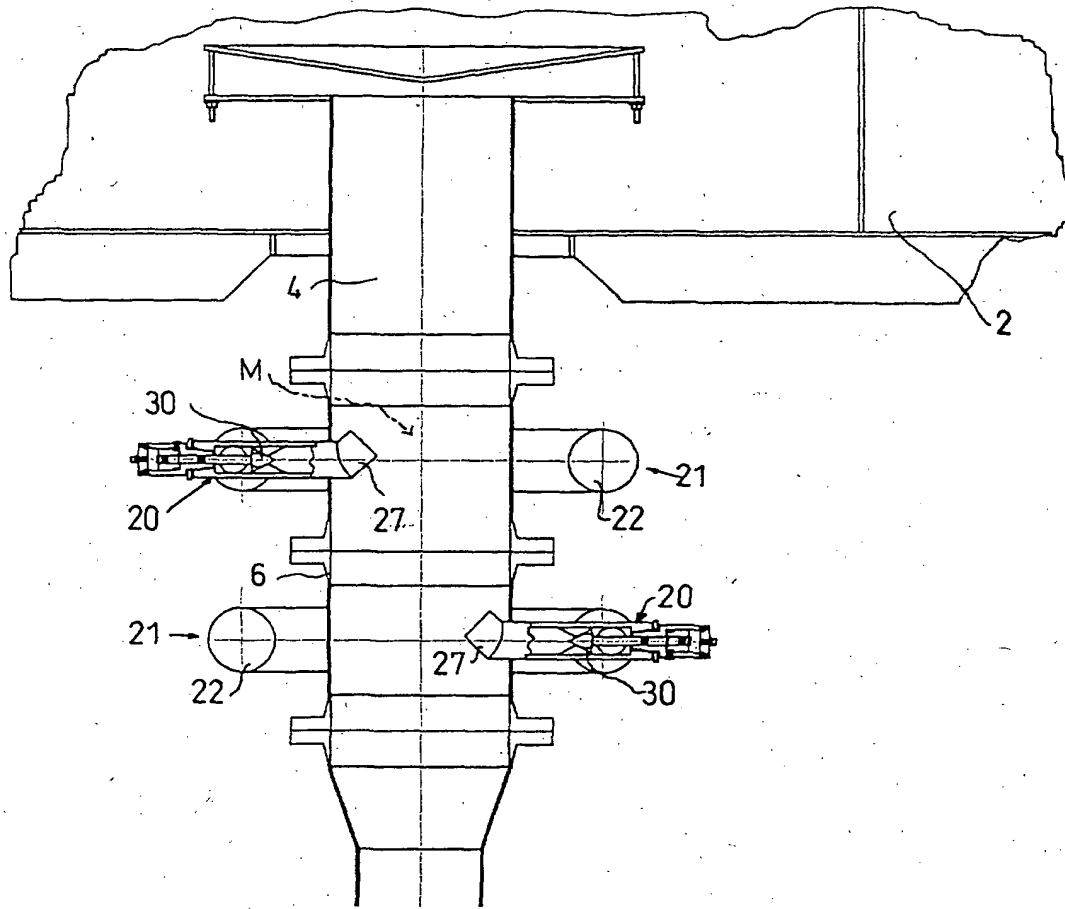


Fig. 5a

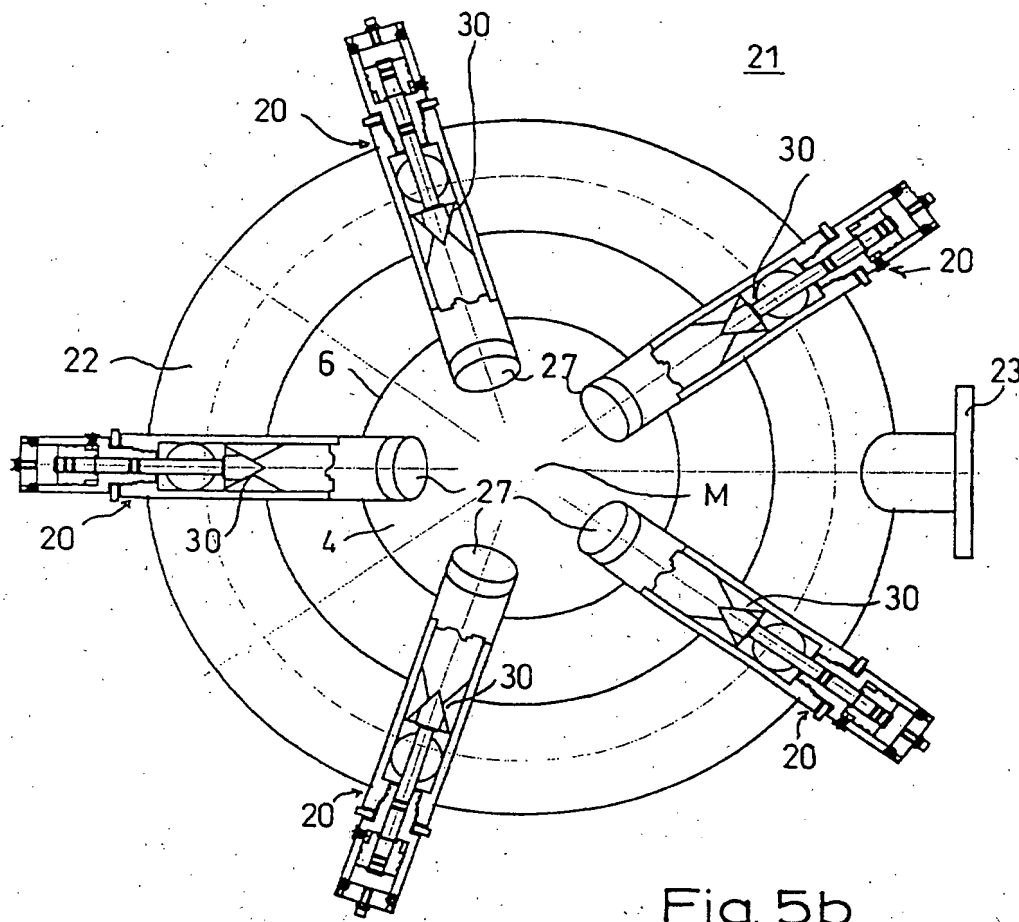
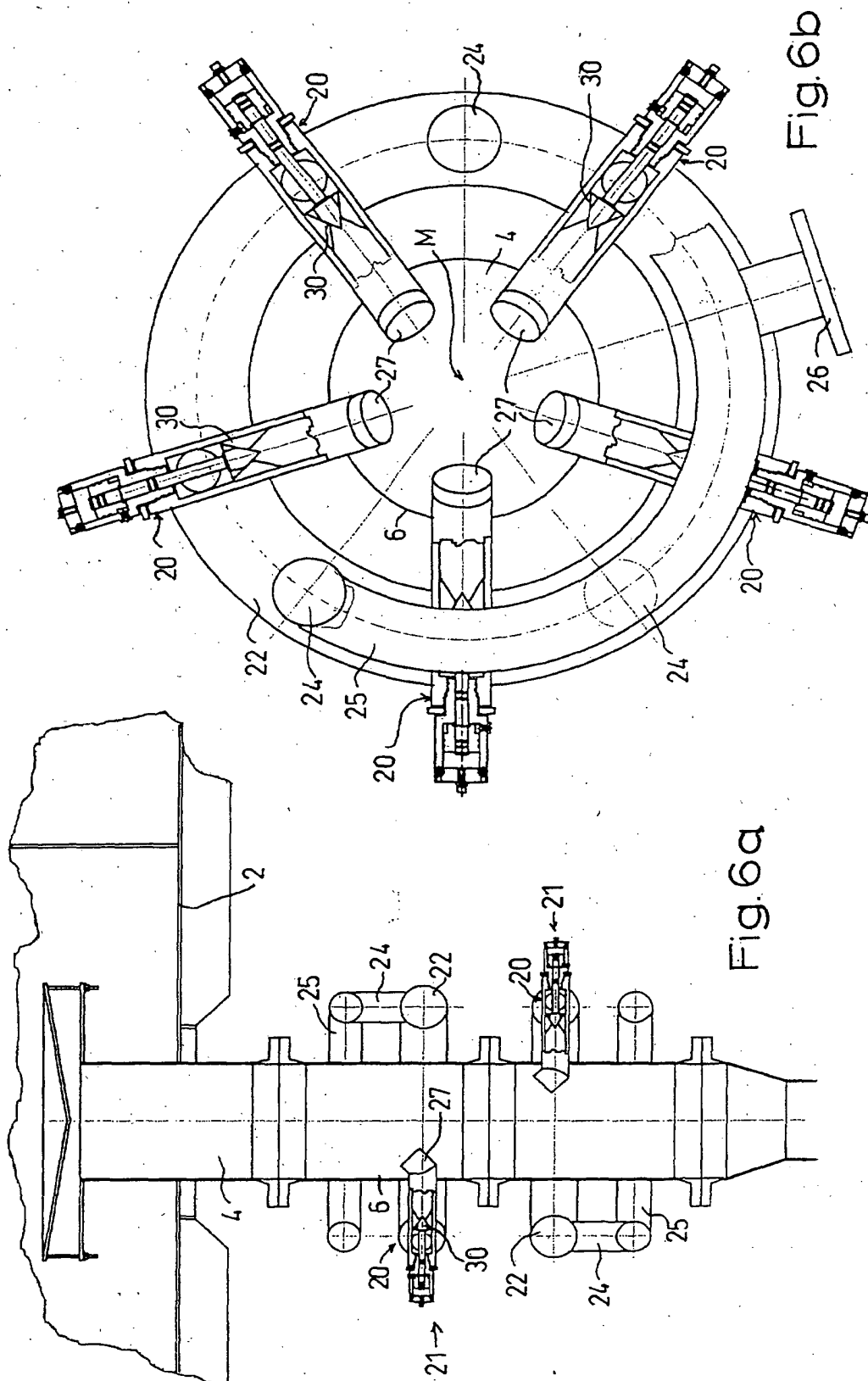


Fig. 5b



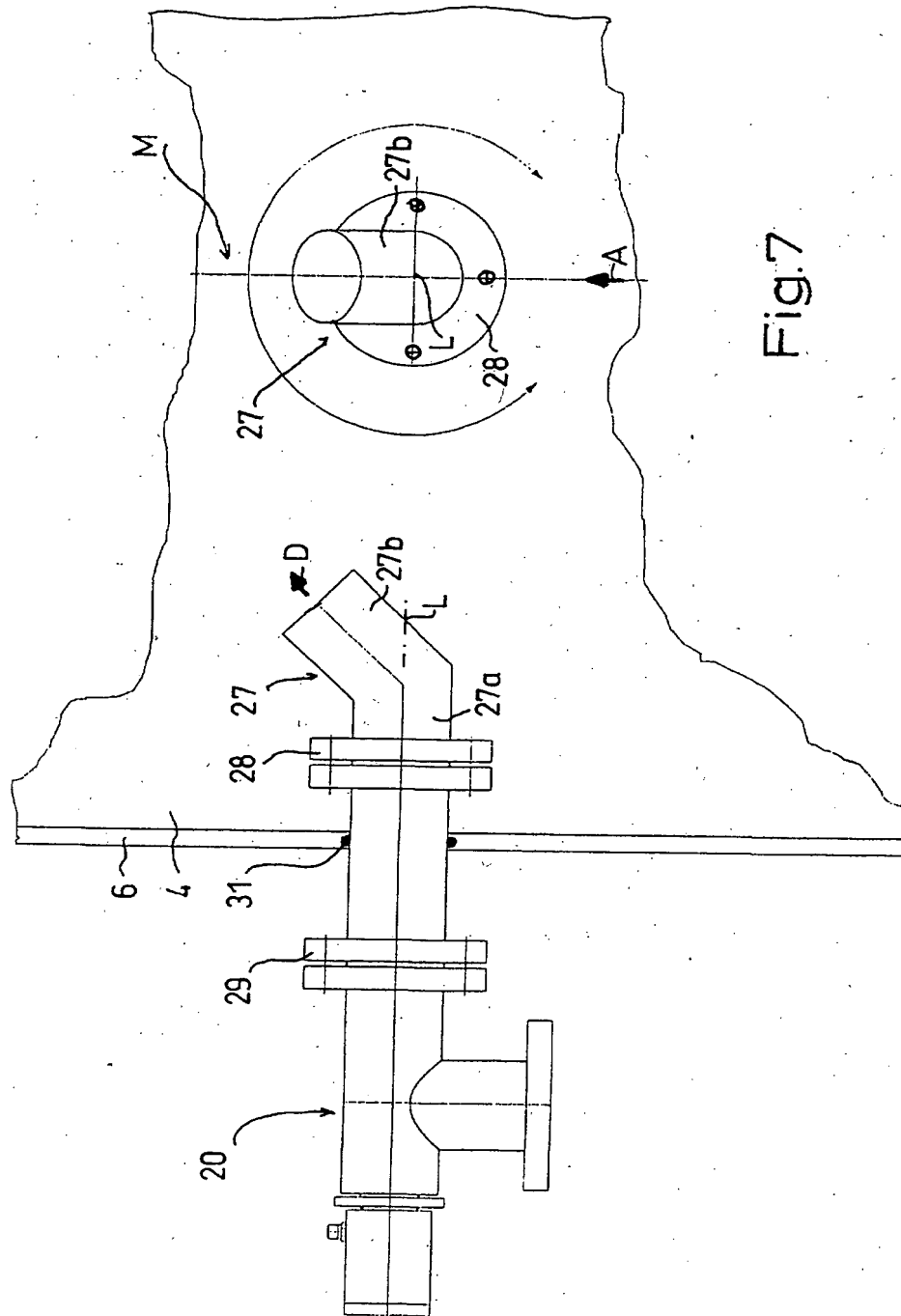


Fig.7

